

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) **EP 1 094 037 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
25.04.2001 Bulletin 2001/17

(51) Int. **C02F 1/78, C02F 1/00**  
Cl.<sup>7</sup>:

(21) Numéro de dépôt: **00402508.6**

(22) Date de dépôt: **12.09.2000**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT  
LI LU MC NL PT SE**

Etats d'extension désignés:

**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorité: **20.10.1999 FR 9913095**

(71) Demandeur: **L'AIR LIQUIDE, SOCIETE  
ANONYME POUR L'ETUDE ET  
L'EXPLOITATION DES  
PROCEDES GEORGES CLAUDE  
75321 Paris Cédex 07 (FR)**

(72) Inventeurs:

**, Kempen, Carinne**

**92110 Clichy (FR)**

**, Laroye, Stéphane**

**91190 Villiers le Bacle (FR)**

(74) Mandataire:

**Mellul-Bendelac, Sylvie Lisette**

**L'Air Liquide,**

**Service Propriété Industrielle,**

**75, Quai d'Orsay**

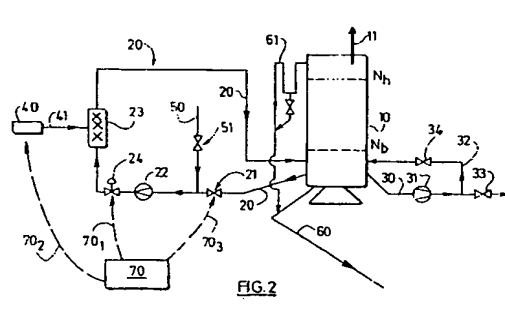
**75321 Paris Cedex 07 (FR)**

(54) **Procédé et installation d'élaboration et de délivrance d'eau ozonée à un point utilisateur**

(57) L'invention concerne un procédé d'élaboration et de délivrance d'eau ozonée à au moins un point utilisateur, selon lequel on dispose d'une capacité tampon de stockage pour l'eau ozonée, et d'une boucle amont d'ozonation permettant l'alimentation de la capacité en eau ozonée, la boucle amont d'ozonation comportant un organe de régulation du débit d'eau circulant dans la boucle. On dispose également d'une ligne d'apport d'eau neuve connectée en sa partie aval sur la boucle amont d'ozonation et munie d'un organe d'interruption de débit d'eau neuve, la portion de boucle située entre la capacité et le point de raccordement de la ligne d'apport d'eau neuve étant munie d'un organe d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité.

On règle, selon l'invention, le niveau de

remplissage de la capacité entre un niveau bas  $N_b$  et un niveau haut  $N_h$  à l'aide du dit organe de régulation du débit d'eau circulant dans la boucle d'ozonation, l'un ou l'autre desdits organe d'interruption du débit d'apport d'eau neuve et organe d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité étant toujours ouvert tandis que l'autre desdits organes est fermé.



EP 1 094 037 A1

## Description

La présente invention concerne le domaine des procédés d'élaboration et de délivrance d'eau  
 5 ozonée à au moins un point utilisateur, eau ozonée qui peut être on le sais utilisée dans un  
 très grand nombre d'applications industrielles : par exemple en liaison avec l'environnement  
 (traitement des eaux...), pour le traitement de produits alimentaires à l'ozone (lavage de  
 produits alimentaires à l'eau ozonée tels produits de la mer mais aussi fruits et légumes etc...)  
 10 , ou encore dans l'aquaculture et la pisciculture (élevages où l'on procède à un traitement à  
 l'ozone de tout ou partie de l'eau qui alimente le ou les bassins d'élevage du site utilisateur).

On connaît essentiellement deux types de procédés d'élaboration et de délivrance d'eau  
 ozonée : un premier type de procédé où l'on procède à l'ozonation en ligne de la totalité du  
 15 débit d'eau, et un second type de procédé où l'on procède à une ozonation de seule une partie  
 du débit d'eau dans une boucle de dérivation.

Dans les deux cas, il faut bien noter que l'objectif essentiel de cet état de la technique  
 antérieur est de réaliser un temps de contact suffisant entre l'ozone et l'eau, pour obtenir une  
 20 désinfection satisfaisante de l'eau et une bonne gestion de la teneur résiduel en ozone et en  
 oxydants secondaires dans l'eau ainsi traitée.

On peut alors faire les remarques suivantes sur ces deux types de procédés existants :

25 - premier type de procédé « en ligne » : dans ce cas-ci, l'ozone est injectée dans un organe de  
 dissolution tel un mélangeur statique, qui est placé en ligne sur la canalisation d'eau à  
 traiter du site utilisateur. Le temps de contact nécessaire (à la désinfection) est alors  
 30 obtenu soit dans une capacité de stockage intermédiaire, soit encore tout simplement dans  
 la longueur de canalisation du site utilisateur si cette longueur est suffisante.

La régulation du taux de traitement souhaité (quantité de grammes d'ozone par m<sup>3</sup> à d'eau)  
 est alors nécessairement effectuée à partir du débit d'eau que tire le site utilisateur en aval,  
 35 le débit de gaz ozoné étant généralement fixe par ailleurs (la réalisation d'un débit de gaz  
 variable étant très onéreuse).

40 - second type de procédé « ozonation d'une dérivation » : dans ce second cas, une partie fixe  
 du débit d'eau du site utilisateur est dérivée pour être ozonée.

45 Une pompe prélève un débit fixe d'eau, dans lequel l'ozone est injecté au niveau d'un organe  
 de dissolution typiquement du type hydro-injecteur (effet venturi) qui est placé dans la  
 dérivation. On pourrait dans cette configuration également utiliser un mélangeur statique mais  
 l'hydro-injecteur est un matériel moins onéreux.

On sait qu'un hydro-injecteur ne supporte que des variations très faibles de débit (d'où le  
 50 débit dérivé qui est fixe) : en effet si le débit d'eau passant dans l'hydro-injecteur variait  
 substantiellement, on assisterait à une variation du débit de gaz ozoné aspiré et donc à une  
 variation de la teneur en ozone dissoute et donc du taux de traitement obtenu.

Comme dans le cas précédent, la régulation du taux de traitement souhaité (quantité de  
 55 gramme d'ozone par m<sup>3</sup> à d'eau) ne peut se faire qu'à partir du débit d'eau que tire le site  
 utilisateur en aval, ce qui ne fournit aucune indépendance vis à vis des paramètres du site  
 utilisateur aval.

### EP 1 094 037 A1

Ces procédé existants sont donc directement dépendants des paramètres de l'application finale de l'eau ozonée, et s'adaptent donc difficilement à des applications qui nécessitent de fortes variations de taux de traitement (selon par exemple les produits traités), de débit d'eau, ou encore à d'incessants cycles de marche/arrêt en fonction des pauses et arrêts de production de l'application finale de l'eau ozonée.

L'un des objectifs de la présente invention est alors d'apporter une solution aux problèmes techniques ci-dessus mentionnés, en proposant un procédé capable de s'adapter aux demandes (taux, débit...) de l'application utilisatrice finale, tout en étant régulé de manière indépendante des paramètres de cette application finale.

La présente invention concerne alors un procédé d'élaboration et de délivrance d'eau ozonée à au moins un point utilisateur, selon lequel :

a) on dispose d'une capacité tampon de stockage pour l'eau ozonée ;

b) on dispose d'une boucle amont d'ozonation permettant l'alimentation de la capacité en eau ozonée, pour laquelle :

- la capacité est intégrée dans la boucle ;

- la boucle amont d'ozonation comporte un organe de transfert gaz/liquide ainsi qu'un organe de régulation du débit d'eau circulant dans la boucle ;

- on dispose d'une ligne d'apport de gaz ozoné reliée en sa partie aval à l'organe de transfert et en sa partie amont à un ozoneur;

- on dispose d'une ligne d'apport d'eau neuve connectée en sa partie aval sur la boucle amont d'ozonation et munie d'un organe d'interruption de débit d'eau neuve;

- la portion de boucle située entre la capacité et le point de raccordement de la ligne d'apport d'eau neuve est munie d'un organe d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité ;

c) on dispose d'une ligne d'alimentation dudit au moins un point utilisateur en eau ozonée, à partir de la capacité ;

d) on régule le niveau de remplissage de la capacité entre un niveau bas  $N_b$  et un niveau haut  $N_h$  à l'aide du dit organe de régulation du débit d'eau circulant dans la boucle d'ozonation, l'un ou l'autre desdits organe d'interruption du débit d'apport d'eau neuve et organe d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité étant toujours ouvert tandis que l'autre desdits organes est fermé.

Le procédé selon l'invention pourra également adopter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

## EP 1 094 037 A1

- 5 - lors de phases de consommation en eau ozonée d'au moins un des dits postes utilisateur, l'organe d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité est en position de fermeture, et l'organe d'interruption du débit d'apport d'eau neuve est en position d'ouverture pour permettre d'admettre de l'eau neuve dans la boucle amont d'ozonation, l'ozoner au niveau de l'organe de transfert, et alimenter en eau ainsi ozonée la capacité, le niveau de remplissage de la capacité étant régulé entre le niveau bas  $N_b$  et le niveau haut  $N_h$  à l'aide de l'organe de régulation du débit d'eau circulant dans la boucle d'ozonation à partir de l'un des signaux suivants :

15 i) une mesure du niveau de remplissage de la capacité ;

j) une mesure de consommation d'eau ozonée du ou des postes utilisateurs qui consomment.

- 20 - lors d'arrêts ou de pauses de consommation en eau ozonée dudit au moins un poste utilisateur, on effectue une recirculation du flux d'eau ozonée en provenance de la capacité vers cette capacité, avant que le flux d'eau n'atteigne le poste utilisateur.

25 - lors d'arrêts ou de pauses de consommation en eau ozonée dudit au moins un poste utilisateur, on procède aux mesures suivantes : dès que le niveau de remplissage de la capacité passe au dessus du niveau haut  $N_h$ , on met ledit organe d'interruption du débit d'apport d'eau neuve en position de fermeture pour interrompre l'arrivée d'eau neuve, et l'on met ledit organe d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité en position d'ouverture pour permettre la recirculation de l'eau ozonée de la capacité dans la boucle amont d'ozonation ainsi fermée.

- 35 - lors de tels arrêts ou pauses de consommation, on diminue la puissance de l'ozoneur au niveau d'une puissance minimum non nulle.

40 L'invention concerne également une installation d'élaboration et de délivrance d'eau ozonée à au moins un point utilisateur, qui comprend :

45 a) une capacité tampon de stockage pour l'eau ozonée ;

b) une boucle amont d'ozonation permettant l'alimentation de la capacité en eau ozonée, pour laquelle :

- 50 - la capacité est intégrée dans la boucle ;
- 55 - la boucle amont d'ozonation comporte un organe de transfert gaz/liquide ainsi qu'un organe de régulation du débit d'eau circulant dans la boucle ;

# EP 1 094 037 A1

- on dispose d'une ligne d'apport de gaz ozoné reliée en sa partie aval à l'organe de transfert et en sa partie amont à un ozoneur;
- 5 - on dispose d'une ligne d'apport d'eau neuve connectée en sa partie aval sur la boucle amont d'ozonation et munie d'un organe d'interruption de débit d'eau neuve;
- la portion de boucle située entre la capacité et le point de raccordement de la ligne  
10 d'apport d'eau neuve est munie d'un organe d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité ;
- 15 c) une ligne d'alimentation dudit au moins un point utilisateur en eau ozonée, à partir de la capacité ; l'un ou l'autre desdits organe d'interruption du débit d'apport d'eau neuve et organe d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité étant toujours en position d'ouverture tandis que l'autre desdits organes est alors en position de fermeture.

20

Selon l'un des modes de réalisation de l'invention, la ligne d'alimentation du ou des postes utilisateur est munie d'un organe de pompage et d'un piquage, apte à retourner le flux d'eau  
25 ozonée en provenance de la capacité vers cette capacité, avant que le flux d'eau ozonée n'atteigne le poste utilisateur.

25

Selon l'un des aspects de l'invention, l'installation comporte une unité d'acquisition et de traitement de données, apte, lors de phases de consommation en eau ozonée d'au moins un  
30 des dits postes utilisateur à réaliser les actions suivantes :

30

- à placer l'organe d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité en position de fermeture, et à placer l'organe d'interruption du débit d'apport d'eau neuve en position  
35 d'ouverture ;
- à acquérir l'un des signaux suivants : une mesure du niveau de remplissage de la capacité ou une mesure de consommation d'eau ozonée du ou des postes utilisateurs qui  
40 consomment ;
- à réguler, à partir de l'un des deux signaux précédents, le niveau de remplissage de la  
45 capacité entre un niveau bas  $N_b$  et un niveau haut  $N_h$ .

35

40

45

L'unité d'acquisition et de traitement de données est avantageusement apte, lors d'arrêts ou de pauses de consommation en eau ozonée du ou des postes utilisateur, à mettre l'organe  
50 d'interruption du débit d'apport d'eau neuve en position de fermeture pour interrompre l'arrivée d'eau neuve, et à mettre l'organe d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité en position d'ouverture pour permettre la recirculation de l'eau ozonée de la capacité dans la boucle amont d'ozonation ainsi fermée.

50

55

L'unité d'acquisition et de traitement de données est également avantageusement apte, lors de tels arrêts ou pauses de consommation, à diminuer la puissance de l'ozoneur au niveau

## EP 1 094 037 A1

d'une puissance minimum qui est non nulle.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée uniquement à titre illustratif et nullement limitatif, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 (A et B) est une représentation schématique de deux installations de production d'eau ozonée selon l'art antérieur (en ligne et en dérivation) ;
- la figure 2 est une représentation schématique d'une installation d'élaboration et de délivrance d'eau ozonée conforme à la présente invention.

On a illustré sur la figure 1A le cas d'une ozonation « en ligne » d'un débit d'eau en provenance d'une source 1, afin d'alimenter en eau ozonée un poste utilisateur final 5 (par exemple un bassin d'élevage en pisciculture).

On note la présence d'une ligne 3 d'arrivée de gaz ozoné (en provenance d'un ozoneur non représenté), qui doit être injecté dans un organe de dissolution 4 (ici un mélangeur statique), qui est placé en ligne sur la canalisation 2 d'eau à traiter du site utilisateur. Le temps de contact nécessaire à la désinfection est ici obtenu dans la longueur de canalisation existant entre le mélangeur statique et le bac final de lavage.

Le débit de gaz ozoné étant fixé par ailleurs, pour réaliser une régulation du taux de traitement en ozone souhaité (quantité de grammes d'ozone par  $m^3$  d'eau), on est ici contraint de prendre en compte les variations de débit d'eau que tire le site utilisateur 5 en aval, pour piloter en conséquence la puissance de l'ozoneur.

C'est précisément de telles variations de débit d'eau qui conduisent à adopter ici préférentiellement un organe de transfert du type mélangeur statique qui peut accommoder de telles variations.

On sait alors (comme déjà expliqué plus haut) qu'une telle configuration n'est pas adaptée aux besoins qui sont à la base de la présente invention, puisque ce type de procédé selon la figure 1A entraînerait une variation de puissance de l'ozoneur variant au besoin entre 0 et 100% pour s'adapter au débit d'eau à produire, la nécessité de surdimensionner l'ozoneur pour répondre à de fortes et brutales demandes en ozone, sans toutefois pouvoir suivre efficacement les incessants cycle de marche / arrêt du site.

Considérons maintenant le cas de la figure 1B, qui illustre le cas d'un procédé d'ozonation d'une dérivation du débit d'eau principal : une pompe prélève un débit fixe d'eau dans la ligne 6 de dérivation, débit dans lequel l'ozone est injecté au niveau d'un organe 7 de dissolution du type hydro-injecteur (i.e fonctionnant par effet venturi) qui est placé dans la dérivation 6.

On sait qu'un hydro-injecteur ne supporte que des variations très faibles de débit (d'où le fait que le débit dérivé est fixe) : en effet si le débit d'eau passant dans l'hydro-injecteur variait substantiellement, on assisterait à une variation du débit de gaz ozoné aspiré et donc à une variation de la teneur en ozone dissout, entraînant une variation du taux de traitement obtenu.

Comme dans le cas précédent, la régulation du taux de traitement souhaité (quantité de grammes d'ozone par  $m^3$  d'eau) se fait nécessairement à partir du débit d'eau que tire le site utilisateur en aval, ce qui ne fournit aucune indépendance vis à vis des paramètres du site

## EP 1 094 037 A1

utilisateur final.

Comme décrit maintenant dans ce qui suit, le mode de réalisation de la figure 2, qui est conforme à la présente invention, fournit de tout autres avantages.

Comme on va le voir, elle permet de s'adapter à toutes les demandes et variations de demande du site utilisateur en eau ozonée, sans subir les contraintes de variation de production de ce site, et en régulant de façon indépendante de ce site final.

On reconnaît sur la figure 2 les éléments suivants :

- la présence d'une capacité tampon 10 de stockage pour l'eau ozonée ;
- la présence d'une boucle 20 amont d'ozonation permettant l'alimentation de la capacité en eau ozonée, pour laquelle :
  - i) comme on le voit, la capacité est intégrée dans la boucle ;
  - j) la boucle amont d'ozonation comporte un organe 23 de transfert gaz/liquide (ici un mélangeur statique) ainsi qu'un organe 24 de régulation du débit d'eau circulant dans la boucle ;
  - k) une ligne 41 d'apport de gaz ozoné, reliée en sa partie aval à l'organe de transfert 23 et en sa partie amont à un ozoneur 40, permet d'alimenter en ozone l'organe de transfert 23 en vue de l'ozonation de l'eau circulant dans la boucle;
  - l) on dispose d'une ligne 50 d'apport d'eau neuve connectée en sa partie aval sur la boucle amont d'ozonation et munie d'un organe 51 d'interruption de débit d'eau neuve;
  - m) on note également que la portion de boucle 20 située entre la capacité et le point de raccordement de la ligne 50 d'apport d'eau neuve est munie d'un organe 21 d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité ;
- la présence d'une ligne 30 d'alimentation du ou des points utilisateur(s) finaux (non représentés) en eau ozonée, à partir de la capacité, au travers d'une pompe 31;
- on voit par ailleurs que l'installation de la figure 2 est ici munie avantageusement, au niveau de la ligne d'alimentation 30, d'un organe de pompage 31 et d'un piquage 32, arrangement qui est apte à retourner (via le jeu d'ouverture des vannes 33/34) le flux d'eau ozonée en provenance de la capacité vers cette même capacité, avant que le flux d'eau n'atteigne le poste utilisateur (cas des arrêts ou pauses de consommation),
- la présence d'une unité d'acquisition et de traitement de données 70, apte à recevoir de l'installation des données (de débit, de teneur en ozone, de niveau de remplissage de la capacité.....) et à retroagir (flèches 70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>.....) selon chaque cas sur la vanne 51, sur la vanne 21, sur la vanne de régulation 24, ou encore sur la puissance de l'ozoneur 40.

## EP 1 094 037 A1

L'installation est par ailleurs munie d'organes de sécurité (représentés ou non sur la figure mais connus par ailleurs de l'homme du métier de l'ozone) tels un trop plein 61 muni d'une lyre remplie d'eau pour permettre l'évacuation sécuritaire de l'eau ozonée de la capacité en cas de niveau trop élevé, lyre munie d'une vanne de vidange collectée vers une évacuation à ciel fermé 60, de moyens 11 de récupération et retraitement ou stockage du ciel gazeux de la capacité, ou encore munie d'organes tels détecteur d'ozone ambiant, organe de détection de passage d'eau permettant d'arrêter la production d'ozone en cas de défaut d'eau, gyrophare, buzzer et autre système d'alerte en cas de défaut constaté, ou encore toujours à titre illustratif un système de télésurveillance permettant la traçabilité des paramètres du système, l'acquisition d'historiques, le télédiagnostic, le télédépannage etc.....

On conçoit mieux maintenant, à la lumière de toute la description qui précède, qu'une telle installation conforme à l'invention permette effectivement une grande adaptabilité et un fonctionnement indépendant de l'utilisation finale de l'eau ozonée.

Selon l'invention, sauf incidents ou raisons de sécurité justifiant un arrêt durable, en fonctionnement normal du site utilisateur, on ozone continuellement et on laisse toujours un certain débit d'eau circulant dans la boucle amont, même durant les phases d'arrêt ou de pause de production du site utilisateur aval.

L'un ou l'autre des organes 51 et 21 (d'interruption du débit d'apport d'eau neuve et d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité) est toujours ouvert tandis que l'autre des deux organes est fermé.

Ainsi pour mieux visualiser les caractéristiques d'une telle installation, considérons le cas où le site final est en train de consommer de l'eau ozonée :

- il reçoit cette eau ozonée de la capacité via la ligne 30 (sans recirculation 32 ici) ;
- on admet de l'eau neuve régulièrement dans le circuit par la vanne 51 et la pompe 22, on l'ozone (23), et on alimente ainsi la capacité, la vanne 21 étant ici en position de fermeture ;
- on régule le niveau dans la capacité de manière dynamique entre  $N_b < N < N_h$  grâce à la vanne de régulation 24;
- si un changement brutal de consommation entraînerait un passage de  $N$  au dessus de  $N_h$ , l'unité d'acquisition et de traitement de données 70 ordonne alors la fermeture de la vanne 51 d'apport d'eau neuve et l'ouverture de la vanne 21 pour recirculer le contenu de la capacité en attendant que les conditions de consommation se modifient et que le niveau redescende en deçà de  $N_h$  (puis en deçà de  $N_b$  pour entraîner la réouverture de la vanne 51, la fermeture de la vanne 21 etc....).

Toujours dans le but de mieux visualiser les caractéristiques d'une telle installation, considérons le cas où le site final passe en phase d'arrêt ou de pause de consommation de l'eau ozonée :

- dans un premier temps le système continue comme précédemment (arrivée d'eau neuve,



## EP 1 094 037 A1

ozonation, alimentation de la capacité...), le niveau va donc monter et dépasser la limite Nh ;

- 5 - l'unité d'acquisition et de traitement de données 70 ordonne alors la fermeture de la vanne 51 d'apport d'eau neuve et l'ouverture de la vanne 21 pour recirculer le contenu de la capacité, elle place par ailleurs préférentiellement la vanne 24 en ouverture fixe faible (optimisée) ;
- 10 - préférentiellement également, l'unité met en place la recirculation aval de l'eau ozonée issue de la capacité (30/32/34) ;
- 15 - elle place également avantageusement l'ozoneur en fonctionnement selon un régime de puissance minimum non nulle.

20 Un installation telle que celle qui vient d'être décrite a été utilisée avec succès pour l'alimentation en eau ozonée de plusieurs postes utilisateurs effectuant du lavage de salades, dans les conditions résumées ci-dessous :

- 25 - la consommation moyenne de chaque poste était de 3 m<sup>3</sup>/h d'eau ozonée ;
- le taux de traitement appliqué à l'eau neuve était selon les produits de 10 à 20 ppm ;
- 30 - le niveau de remplissage de la capacité était régulé à 75% (de son volume total de remplissage), alors que les seuils Nb et Nh avaient été choisis respectivement à 65% et 85% (toujours du volume total de remplissage).

### 35 Revendications

1. Procédé d'élaboration et de délivrance d'eau ozonée à au moins un point utilisateur, selon lequel :
  - 40 a) on dispose d'une capacité tampon (10) de stockage pour l'eau ozonée ;
  - b) on dispose d'une boucle (20) amont d'ozonation permettant l'alimentation de la capacité en eau ozonée, pour laquelle :
    - 45 - la capacité est intégrée dans la boucle ;
    - 50 - la boucle amont d'ozonation comporte un organe (23) de transfert gaz/liquide ainsi qu'un organe (24) de régulation du débit d'eau circulant dans la boucle ;
    - on dispose d'une ligne (41) d'apport de gaz ozoné reliée en sa partie aval à l'organe de transfert et en sa partie amont à un ozoneur;
    - 55 - on dispose d'une ligne (50) d'apport d'eau neuve connectée en sa partie aval sur la

# **EP 1 094 037 A1**

boucle amont d'ozonation et munie d'un organe (51) d'interruption de débit d'eau neuve;

- 5        - la portion de boucle située entre la capacité et le point de raccordement de la ligne d'apport d'eau neuve est munie d'un organe (21) d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité ;

10

c) on dispose d'une ligne d'alimentation (30) dudit au moins un point utilisateur en eau ozonée, à partir de la capacité ;

15

d) on règle le niveau de remplissage de la capacité entre un niveau bas  $N_b$  et un niveau haut  $N_h$  à l'aide du dit organe de régulation du débit d'eau circulant dans la boucle d'ozonation, l'un ou l'autre desdits organe d'interruption du débit d'apport d'eau neuve et organe d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité étant toujours ouvert tandis que l'autre desdits organes est fermé.

20

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lors de phases de consommation en eau ozonée d'au moins un des dits postes utilisateurs, ledit organe d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité est en position de fermeture, et en ce que ledit organe d'interruption du débit d'apport d'eau neuve est en position d'ouverture pour permettre d'admettre de l'eau neuve dans la boucle amont d'ozonation, l'ozoner au niveau de l'organe de transfert, et alimenter en eau ainsi ozonée la capacité, le niveau de remplissage de la capacité étant régulé entre le niveau bas  $N_b$  et le niveau haut  $N_h$  à l'aide du dit organe de régulation du débit d'eau circulant dans la boucle d'ozonation à partir de l'un des signaux suivants :

35

- une mesure (N) du niveau de remplissage de la capacité ;
- une mesure de consommation d'eau ozonée du ou des postes utilisateurs qui consomment.

40

3. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que lors d'arrêts ou de pauses de consommation en eau ozonée dudit au moins un poste utilisateur, on effectue une recirculation (32/34) du flux d'eau ozonée en provenance de la capacité vers cette capacité, avant que le flux d'eau n'atteigne le poste utilisateur.

45

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lors d'arrêts ou de pauses de consommation en eau ozonée dudit au moins un poste utilisateur on procède aux mesures suivantes : dès que le niveau de remplissage de la capacité passe au dessus du niveau haut  $N_h$ , on met ledit organe d'interruption du débit d'apport d'eau neuve en position de fermeture pour interrompre l'arrivée d'eau neuve, et l'on met ledit organe d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité en position d'ouverture pour permettre la recirculation de

55

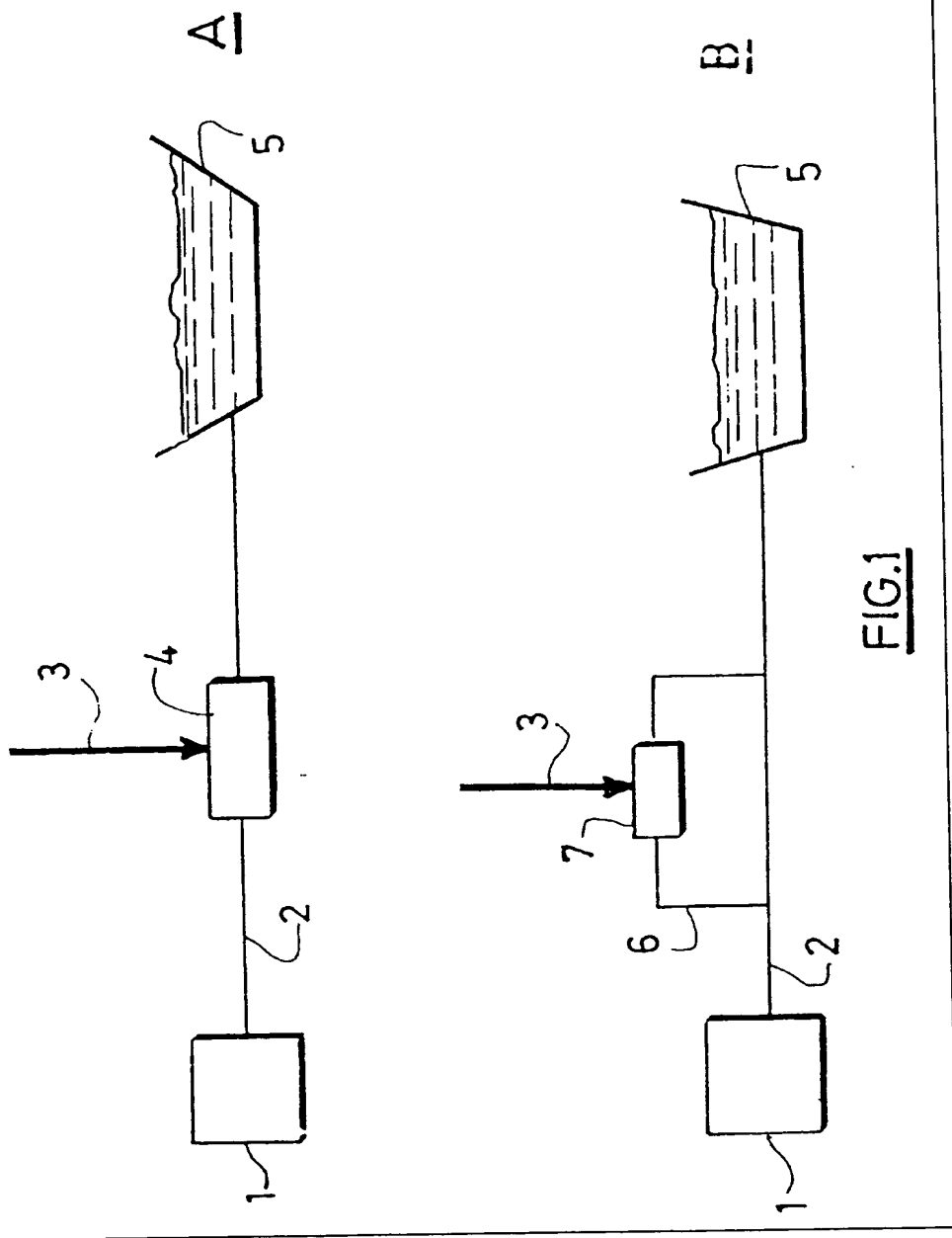
## EP 1 094 037 A1

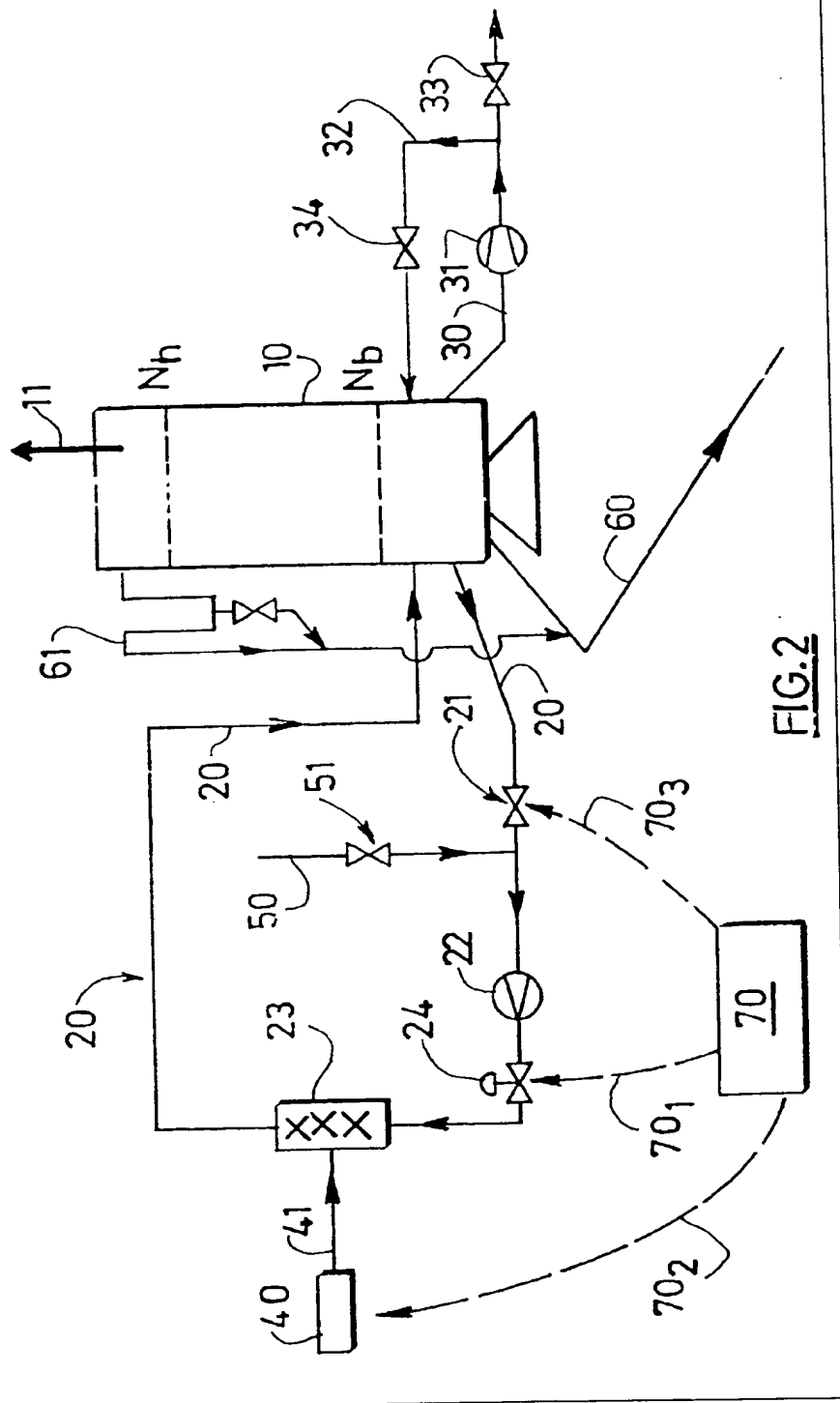
l'eau ozonée de la capacité dans la boucle amont d'ozonation ainsi fermée.

- 5 5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que lors de tels arrêts ou pauses de consommation, on diminue la puissance de l'ozoneur au niveau d'une puissance minimum non nulle.
- 10 6. Installation d'élaboration et de délivrance d'eau ozonée à au moins un point utilisateur, comprenant :
- a) une capacité (10) tampon de stockage pour l'eau ozonée ;
  - 15 b) une boucle amont (20) d'ozonation permettant l'alimentation de la capacité en eau ozonée, pour laquelle :
    - la capacité est intégrée dans la boucle ;
    - 20 - la boucle amont d'ozonation comporte un organe (23) de transfert gaz/liquide ainsi qu'un organe de régulation (24) du débit d'eau circulant dans la boucle ;
    - 25 - on dispose d'une ligne d'apport de gaz ozoné (41) reliée en sa partie aval à l'organe de transfert et en sa partie amont à un ozoneur (40);
    - 30 - on dispose d'une ligne d'apport d'eau neuve (50) connectée en sa partie aval sur la boucle amont d'ozonation et munie d'un organe (51) d'interruption de débit d'eau neuve;
    - 35 - la portion de boucle située entre la capacité et le point de raccordement de la ligne d'apport d'eau neuve est munie d'un organe (21) d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité ;
  - 40 c) une ligne d'alimentation (30) dudit au moins un point utilisateur en eau ozonée, à partir de la capacité ;
    - l'un ou l'autre desdits organe d'interruption du débit d'apport d'eau neuve et organe d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité étant toujours en position d'ouverture tandis que l'autre desdits organes est alors en position de fermeture.
    - 45
- 50 7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que la ligne d'alimentation dudit au moins un point utilisateur est munie d'un organe de pompage d'alimentation (31) et d'un piquage (32), apte à retourner le flux d'eau ozonée en provenance de la capacité vers cette capacité, avant que le flux d'eau n'atteigne le poste utilisateur.
- 55 8. Installation selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce qu'elle comporte une unité (70) d'acquisition et de traitement de données, apte, lors de phases de consommation en eau ozonée d'au moins un des dits postes utilisateur :

## EP 1 094 037 A1

- 5           - à placer (70<sub>3</sub>) ledit organe d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité en position de fermeture, et à placer ledit organe d'interruption du débit d'apport d'eau neuve en position d'ouverture ;
  - 10          - à acquérir l'un des signaux suivants : une mesure du niveau de remplissage de la capacité ou une mesure de consommation d'eau ozonée du ou des postes utilisateurs qui consomment ;
  - 15          - à réguler, à partir de l'un des deux signaux précédents, le niveau de remplissage de la capacité entre un niveau bas  $N_b$  et un niveau haut  $N_h$ .
9. Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que ladite unité d'acquisition et de traitement de données est apte, lors d'arrêts ou de pauses de consommation en eau ozonée dudit au moins un poste utilisateur, à mettre ledit organe d'interruption du débit d'apport d'eau neuve en position de fermeture pour interrompre l'arrivée d'eau neuve, et à mettre ledit organe d'interruption de débit de recirculation amont de la capacité en position d'ouverture pour permettre la recirculation de l'eau ozonée de la capacité dans la boucle amont d'ozonation ainsi fermée.
10. Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que ladite unité d'acquisition et de traitement de données est apte, lors de tels arrêts ou pauses de consommation, à diminuer (70<sub>2</sub>) la puissance de l'ozoneur au niveau d'une puissance minimum non nulle.
11. Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce la boucle amont (20) d'ozonation est munie d'un organe de pompage amont (22) et en ce que cet organe de pompage amont et l'organe de pompage d'alimentation (31) ont des spécifications de débit sensiblement identiques.





EP 1 094 037 A1



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 00 40 2508

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	US 5 451 314 A (NEUENSCHWANDER PETER) 19 septembre 1995 (1995-09-19)	1, 2, 4, 6, 8, 9, 11	C02F1/78 C02F1/00
Y	* abrégé; figure 2 *	3, 7	
A	* colonne 5, ligne 30-40 * * colonne 6, ligne 18 - colonne 7, ligne 53 *	5, 11	
Y	US 5 868 945 A (AGHAZEYNALI HOSSEIN ET AL) 9 février 1999 (1999-02-09)	3, 7	
	* colonne 6, alinéa 3; figure 2 *		
A	WO 91 12209 A (COKE ALDEN L) 22 août 1991 (1991-08-22)	1-7	
	* page 4, ligne 20 - page 9, ligne 17; figure 1 *		
P, A	US 6 106 731 A (HAYES CHARLES R) 22 août 2000 (2000-08-22)	1	
	* figure 1 *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			C02F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		19 octobre 2000	Serra, R
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04002)

EP 1 094 037 A1

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.

EP 00 40 2508

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 19-10-2000.  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5451314 A	19-09-1995	EP 0676375 A	11-10-1995
US 5868945 A	09-02-1999	CA 2203201 A	28-02-1998
WO 9112209 A	22-08-1991	AU 7339991 A US 5145585 A	03-09-1991 08-09-1992
US 6106731 A	22-08-2000	AU 1098800 A WO 0020343 A	26-04-2000 13-04-2000

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82